Aus der chirurgischen Universitäts-Klinik zu Bonn.

Ueber die Schussverletzungen des Herzbeutels.

Inaugural-Dissertation

bei der

Meldung zum Doctorexamen

der

hohen medizinischen Fakultät

der

Rheinischen Friedrich-Wilhelms-Universität zu Bonn

vorgelegt

im Dezember 1896

von

Joseph Kemen

aus Bonn.

BONN.
Buchdruckerei von A. Henry.
1897.

ACAD.
LUGD.BAT.
BIBL.

Meinen lieben Eltern

in Dankbarkeit gewidmet.

Georg Fischer hat im Jahre 1867 in seinem Buche: „Die Wunden des Herzens und des Herzbeutels" auf Grund zahlreicher Fälle nachgewiesen, dass die bis dahin für fast aussichtslos gehaltene Prognose dieser Verletzungen bei weitem günstiger zu stellen ist. Seit dieser grundlegenden Arbeit hat man der Therapie und dem Vorkommen von Herzwunden grössere Aufmerksamkeit geschenkt. Von günstigen Erfolgen unterstützt, versuchte man immer eingreifendere therapeutische Massregeln, und noch vor einigen Monaten gelang es Rehn in Frankfurt[1]), was noch vor einigen Jahren als unausführbar galt, mit bestem Erfolg eine penetrirende Herzwunde zu nähen.

Man unterscheidet Wunden des Herzens und des Herzbeutels. Meist sind sie mit einander verbunden. Isolierte Verletzungen des Herzbeutels, speziell Schusswunden hielt man lange Zeit für unwahrscheinlich. Doch finden sich bereits bei G. Fischer unter 72 Schusswunden des Herzens 7 Verletzungen dieser Art. Immerhin sind es aber seltene Ereignisse.

Um eine solch isolierte Schusswunde des Herzbeutels handelt es sich in einem von Rieder im Jahre 1895 im neuen allgemeinen Krankenhause Hamburg-Eppendorf mit gutem Erfolg operierten Falle. Die Krankengeschichte dieses Falles ist folgende:

Diagnose: Conamen suicidii.

Penetrirender Revolverschuss der linken Brustseite mit Eröffnung des pericards, der pleura und Abdominalhöhle.

Therapie: Erweiterung der Ein- und Ausschussöffnung. Catgutnaht des Herzbeutels und Drainage desselben, Dreinage der pleura und des peritoneums.

Ausgang: Heilung.

1) Demonstration d. Kranken auf der Naturforscherversammlung 1896, Frankfurt a. M.

6. V. 95. Patientin, ein 28jähriges Mädchen hat sich nach eigener Angabe mit dem Dienstrevolver ihres Geliebten (11 mm Kaliber) in die linke Brustseite geschossen. Bei der Aufnahme in das Krankenhaus klagt Patientin hauptsächlich über Schmerzen in der rechten Schulter, besonders beim Atmen. Sie atmet oberflächlich und exspiriert stöhnend. Puls gut, kein Collaps. Nach Abnahme des angelegten und durchgebluteten Notverbandes fliesst aus einer grossen Schusswunde im 5. Intercostalraum etwas innen von der Mammillarlinie reichliches Blut aus. Im äusseren unteren Winkel der scapula befindet sich in einer sugillierten Partie die entsprechende Ausschussöffnung ungefähr in derselben Ausdehnung wie vorn. Sofortige Operation in Narkose. Die Einschussöffnung an der Brustseite wird gespalten und so im Interkostalraum nach beiden Seiten erweitert. Der tastende Finger kann jetzt nach oben im Thorax frei vordringen, nach unten stösst man auf Widerstand. Bei genauem Zusehen ergiebt sich, dass die linke pleura sowie das pericard am unteren Winkel eröffnet sind. Das pulsierende Herz fällt bei jeder Contraction in die Wunde vor. Die Wunde wird mit stumpfen Haken so weit auseinander gehalten, dass die Blutung durch Unterbindung einiger kleiner Gefässe gestillt und die durchrissenen Pericardialblätter mit Schiebern fixiert und in das Niveau der Hautwunde hineingezogen werden können. Durch einen kleinen Schnitt wird der Herzbeutel noch weiter nach oben gespalten, sodass jetzt das Herz in noch grösserer Ausdehnung übersehen werden kann. Soweit man sehen kann, besteht eine Wunde des Herzens selbst nicht, auch findet sich so gut wie gar kein Blut im Pericardialraum. Die durch den Schuss entstandenen und etwas unregelmässig eingerissenen Wundränder des Herzbeutels werden darauf glatt ge-

schnitten und nunmehr die Herzbeutelwunde nach Einführung eines Jodoformgazestreifens in das cavum pericardii durch eine fortlaufende Catgutnaht lineär vernäht bis auf den unteren Wundwinkel. Durch den hier gelassenen Spalt wird der Gazestreifen als Drainage heraus- und zur Hautwunde hinausgeleitet. Ein zweiter Jodoformgazestreifen kommt in die Pleurahöhle zu liegen und wird ebenfalls durch die Wunde und Hautwunde herausgeleitet, die ausserdem mit Jodoformgaze locker ausgefüllt, offen bleibt. — Bei Erweiterung der Ausschussöffnung kommt man auf eine am oberen Rande durchschossene Rippe und sieht nach Entfernung der Knochensplitter in der Bauchhöhle die Milz vor sich liegen, die unverletzt ist. Desinfection, Einnähen eines Drainrohres. Wegen grosser Schmerzen und behinderter Atmung, 2 Stunden nach der Operation 0,01 Morphium. In den nächsten Tagen zeigten sich Temperatur und und Puls wie folgt:

Tag	Temperatur		Pulsfrequenz	
	morgens	abends	morgens	abends
6. V.	36,2	36,8	120	140
7.	36,8	37,7	140	160
8.	37,4	38,2	120	128
9.	37,1	37,3	124	124
10.	37,1	37,1	120	116
11.	37,1	37,1	116	116
12.	37,1	37,1	108	110
13.	36,4	36,9	98	96
14.	36,9	37,2	90	90
15.	35,9	37,2	90	88
16.	37,0	36,6	88	92
17.	36,5	37,2	86	88

In den folgenden Tagen Temperatur und Puls normal.

8. V. Das Allgemeinbefinden der Patientin leidet

unter einer gewissen Dyspnoe. Auf den Lungen werden Infiltrationsherde nicht gefunden. Kein Erguss in die pleura.

13. V. Verbandwechsel. Herzdämpfung gross, Herztöne deutlich hörbar. Nach Herausziehen der Tamponade aus dem Herzbeutel *entleert sich eine Menge seröser Flüssigkeit*, nach deren Abfluss ein *mächtiges Reiben der Pericardialblätter zu hören ist.* In der Pleura kein Erguss. Die Ausschussöffnung ebenso wie die Einschussöffnung mit ihrer Umgebung absolut reactionslos. Wundflächen granulieren frisch rot. Einlegen eines dünnen Drainrohres auch in die Pleura- sowie in die Pericardialhöhle.

17. V. Beim Verbandwechsel sind die Gazestücke des Verbandes fast trocken. Steriler Verband. Absolutes Wohlbefinden.

15. VI. Verbandwechsel. Das Drainrohr des Pericard und der Pleura wird fortgelassen. Patientin steht auf.

22. VI. Das Drainrohr der Abdominalhöhle wird fortgelassen.

2. VII. Die Wunden vorn und hinten sind geheilt. Die Narben sind fest und nicht vulnerabel. Das Atmen ist überall rein vesikulär. Die Atmung ist frei, die Herztöne sind rein und kräftig. Kein Reiben. Alles ist frei von Druckempfindlichkeit. Patientin frei von Beschwerden. Patientin wird auf Wunsch entlassen.

Nach 8 Wochen des völligen ungestörten Wohlbefindes stellt sie sich wieder vor. Sie ist völlig beschwerdefrei.

Der Grund, warum eine isolierte Schussverletzung, wie die beschriebene, so selten beobachtet wird, beruht auf den anatomischen Lageverhältnissen der Brustorgane. Die Lungen bedecken normaler Weise vorne das Herz

vollständig bis auf eine kleine Stelle links neben dem sternum, welche vom unteren Rande des medialen Teiles des 4. Rippenknorpels anfängt, im medialen Teil des 4. Interkostalraumes, hinter dem medialen Teil des 5. Rippenkorpels und einem Segment des 5. Interkostalraumes liegt. An diesen Stellen treten pleura cost. und pleura pericard. in unmittelbare Berührung. Eine an dieser Sielle, wie im vorliegenden Falle eindringende Kugel verletzt also dic Lunge nicht; sie verletzt weiterhin das Herz nicht, je schräger der Schusskanal verläuft und je mehr Flüssigkeit im Perikard enthalten ist, ausserdem wenn sie im Moment der Systole eindringt. Auffallend im vorliegenden Falle ist sodann, dass trotz Eröffnung des Abdomens Milz und andere Organe völlig intact blieben. Solche isolierte Verletzungen des Herzbeutels sind naturgemäss nicht so gefährlich, als wenn Complicationen eingetreten sind. Verfolgen wir die Erscheinungen und den Verlauf unseres Falles, so fällt weiterhin auf, dass der Puls gut und keine Collapserscheinungen aufgetreten sind. In den meisten Fällen ist dies, wie wir später sehen werden, nicht der Fall. Bei Abnahme des Verbandes fällt nach Erweiterung der Wunde bei jeder Contraction das pulsierende unverletzte Herz vor. Die Diagnose auf isolierte Verletzung des Herzbeutels war also hier, abweichend von ähnlichen Verwundungen, leicht zu stellen, pericard und Pleurahöhle werden sodann mit Jodoformgaze austamponiert. Während die Pleurahöhle frei blieb, erfolgte in das pericard ein seröser Erguss, veranlasst durch den von der Jodoformgaze ausgeübten Reiz. Nach Einlegung eines Drainrohres erfolgte sodann reactionslose Heilung der Wunde.

Durch den beschriebenen Fall veranlasst, in der Litteratur nach ähnlichen zu suchen, führe ich zur Würdigung desselben noch folgende an.

Laufende Nro. Quellenangabe	Ursache	Pathologische Anatomie	Therapie	Verlauf	Ausgang
Wiener milit. Zeitung Nr. 22. 1867.	Schussverletzung der Brust m. Verletzung des Herzbeutels d. Lunge u. des Magens.	Linke 5. Rippe zerschmettert. In der Pleurahöhle Schrotkörner und Fetzen bedruckten Zeitungspapieres; Schrotkörner in der muscularis des Magens; Herzbeutel eröffnet mit Jauche gefüllt.		Pyämie.	Tod.
2. Key, Axel- u. Rossander C. J. (Stockholm). Hygia Jan. S.3.	Pistolensch. in die rechte Seite, 2″ ausserhalb des unt. Winkels der scap. zwischen 6. u. 7.R.	Kugel nach unten und vorn bis an die Wirbelsäule gedrungen, hatte eine der Vv. pulm. dicht an der Eintrittsstelle *in der linken Vorkammer* durchbohrt, war durch die Vorkammer in die Art. pulm. eingedrungen. Erbsengrosser, grauer, weicher Herd im r. crus. cerebri.	Carbolsäure-Verband.	*Heilung der Wunde.* 2 1/2 Woche dauernde Bewusstlosigkeit. Paralyse der linken Körperhälfte. Pleurit. Exsudat in rechter Pleurahöhle. Verschwinden desselben sowie der motor. u. sensibel. Paralyse. Patient erlangt das Bewusstsein wieder. Decubitus.	Tod nach 6 Wochen.

3. F. Steudener. Berl. Woch.-Schrift Nr. 7. 1874.	Revolversch. in l. Brustwarze	Herz hypertrophisch mit Herzbeutel durch Bindegewebsfäden verwachsen. Von der Herzspitze an schräg an der äusseren Wand des linken Ventr. verlaufende Furche ca. 2 cm breit, von narbigem Bindegewebe, darunter der nur 1,5 cm dicke Herzmuskel. Entsprechend dem Anfang und Ende der Furche je ein 1,5 cm im Durchmesser haltendes Loch im Pericard. Kugel hatte zwischen 10. und 11. Brustwirbel das Rückenmark durchtrennt.		Vollkommene Besinnung. Motor. und sensib. Lähmung der unteren Extremitäten, Pericardial. Reiben. Pneumothorax der linken Seite. Verschwinden des pericard. Reibens und des linken Pneumothorax. Fortbestehen der Lähmung. Decubitus.	Tod nach 15 Wochen.
4. Zenker 1874.	Terzerolsch. i. d. Herzgeg.	Perforation der pleura, der Lunge, Herzwunde *ohne Verletzung d. pericard.*			Tod.
5. Anders, Zeitschrift für Chirurgie. VI. 1875.	Revolversch. l Daumenbr. medianwärts von Papillarlinie im 4. l. Intercostalraum.		Verband, Heilung unter dem Schorf.	Anfangs Blutspeien, heftiges Fieber, Atemnot; dann Pleuritis und Pericarditis, spät. Pneumonie.	Heilung nach 4 Wochen. An Stelle der Wunde systol. Einziehung. Erster Herzton gespalten.

Laufende Nro. Quellenangabe	Ursache	Pathologische Anatomie	Therapie	Verlauf	Ausgang
6. Odenius M. V. Skottsår genom Hjärtat. Nord medic. arkiv XVI. Nr. 20. II. 1884.	Schussverletz. des Herzbeutels, des Magens und der Lunge.	Section ergab, dass die Kugel im 4. Interkostal-Raum des linken oberen Lungenlappens den Herzbeutel, Vorderwand der linken Herzkammer an zwei Stellen durchbohrt hatte und im Körper des 8. Brustwirbels stecken geblieben war.			Tod.
7. O. Klihm, Inaug. - Diss, 1883.	Revolversch. in linke 5. I. k. Raum.	Sectionsbefund: Eiteriges Pleuraexsudat. Herzbeutel oblitteriert. An seiner Spitze ödematöses dunkelschilfriges Gewebe. Im linken Ventrikel direkte Eiterinfiltration. Im Verlauf der Art. coron. sin. von der Herzspitze an eine ½ cm lange 1½ cm breite Furche, der 2 erbsengrosse halbvernarbte Löcher im pericard entsprechen. Geschoss nach Durchbohrung des Rückenmarkes im 10. Brustwirbel.		Bei der Aufnahme 132 kleine Pulse, 48 Respirationen. Schon am zweiten Tage Decubitus am os sacrum und den Fersen. Anästhesie d. unteren Extremitäten.	Tod nach 2 Monaten

8. Jaeger-Württemberg, med. Correspondenzblatt Nr. 22 1887.	Schuss mit Rehposten in die Herzgegend.	Sectionsbefund: Auffallende Blutleere aller Organe. Bedeutende Blutergüsse in beide Pleurahöhlen, in Herzhöhle und Bauchhöhle. Schusskanal durch unteren rechten Lungenlappen, Herzbeutel und linke Herzkammer, Oberlappen der linken Lunge und linke Brustwand.		Sofortiges Zusammenstürzen; *Patient erhebt sich dann und geht ohne geführt zu werden* noch eine Strecke. Volles Bewusstsein. Brennen u. Schmerzen in der Herzgegend.	Tod nach 34 Stunden.
9. Karlinski J. Przeglad lekarski Nr. 11 und 12 1887.	Schuss in die Herzgegend.	Sectionsbefund nach 11 Jahren: 1 cm links vom sternum eine Kreutzergrosse adhärente Narbe. Oberer Rand der 5. Rippe verdickt. Rechte Lunge an einer handtellergrossen Stelle am Brustkasten adhärent, sowie mit dem Herzbeutel verwachsen. Letzterer an einer 4 Kreutzerstückgrossen Stelle mit dem Herzmuskel verwachsen. Am Herzmuskel eine 2,6 cm lange, 1 cm breite 8 mm dicke Narbe. Sternförmige Narbe an der hinteren Wand des pericard von dort Bindegewebsstrang nach dem 4. I. k. Raum und eine Thalergrosse Hautnarbe im Rücken.			Vollständige Heilung der Wunde. Tod nach 11 Jahr.

Laufende Nro. Quellenangabe	Ursache	Pathologische Anatomie	Therapie	Verlauf	Ausgang
10. Ebendaselbst.	Schuss in der Mammillarlinie im 4. J. k. Raum.	Im Herzbeutel nach der Spitze ein 1 cm langes Loch, zum Theil durch den linken Lungenrand verschlossen. Im dilatiert. Herzbeutel geronnenes Blut. An der Herzspitze eine 8 mm grosse Oeffnung, von hier ein Schusskanal, der im l. Ventrikel mit einer 1 cm breiten Oeffnung mündet.		Volles Bewusstsein. Mässiger Blutverlust.	Tod nach 36 Stunden.
Moser - Nouveau Montpellier medical p. 9. 1894.	Schuss rechts vom Sternum aufwärts der Mittellinie in der Höhe der Insertion der 4 Rippe.	Sectionsbefund: Herzbeutel nach oben bis zum Schlüsselbein, nach links bis zur Axillarlinie ausgedehnt fluctuierend, m. einem durch Blutgerinsel verstopften Loch. Am Herzen eine 3 mm grosse Wunde. Im Grunde des Herzbeutels 2 Schrotkörner u. zwei kleine Knochensplitter. Im Innern des Herzens eine der äusseren Wunde entsprechende Ecchymose.		Blutiger Ausfluss aus der Wunde bis zum Tode anhaltend. Mässig beschleunigte Herzaction.	Tod nach 9 Tagen

12. Socin-Basel.	Revolversch. in d. Gegend des Herzspitzenstosses.	Hämoto - Pneumothorax.	Lister-Verband Analeptica.	In den ersten Stunden Fortdauer der inneren Blutung. Abends bei Hustenbewegung ergiesst sich ein Schwall arterill. Blutes aus der Wunde. Am 2. Tage fehlt d. Herzstoss noch, vorn ein wenig Schall, hinten Dämpfung. Am 3. Tage deutliches pericard. Reiben. An Stelle derselben nach einigen Tagen starke bis 2" über den r. Sternalrand reichendeDämpfung. Nach 4 Wochen Verschwinden des pleurit. und pericard. Exsudats. Nach weiteren 10 Tagen steht Pat. auf. Herzspitze schlägt genau an der Narbe an. In der 7. Woche fliegt die Kugel unt. Hustenbewegung aus der Tiefe des Schlundes, darnach ein Esslöffel roten Blutes.	Gänzliche Heilung nach 7 Wochen.

Laufende Nro. Quellenangabe	Ursache	Pathologische Anatomie	Therapie	Verlauf	Ausgang
13. Robbins.	Schuss in die Herzgegend.	Kugel hatte pericard durchbohrt, den linken Ventrikel von vorn getroffen und war in der hinteren Wand stecken geblieben. Auf der Höhe dieser Narbe fand sich eine kleine Ruptur, die erst später eintrat. Die vordere Oeffnung hatte also keine Verblutung zu Stande kommen lassen.		Collaps. Patient erholt sich wieder, verlässt am 9. Tage das Zimmer. Nach einer Ausfahrt treten am 11. Tage plötzlich Schmerzen in der Herzgegend auf. Wenige Minuten später Exitus letalis.	Tod am 11. Tage.
15. Latour.	Schuss in die Herzgegegend	Sectionsbefund: Kuchel im rechten Ventrikel abgekapselt, zum Teil bedeckt vom pericard, teilweise sich stützend auf d. septum.		Heftige Blutung 3 Tage dauernd. Eiterung und Vernarbung nach 3 Mon. Patient klagt nur über Palpitationen.	Heilung der Wunde. Nach 6 Jahren Tod an einer anderweitigen Krankheit.

14. Conner - Cincinnati.	Schuss in die Herzgegend.	Der Schuss ging durch den rechten Ventrikel, er öffnete den linken und trat durch den *rechten Vorhof* aus. Bei der Section Kugel in der rechten Lunge abgekapselt. Ein Knochensplitter nicht abgekapselt. Pericard ins Herz überall verwachsen. Herz zeigt an der vord. Fläche des rechten Ventrikels 1" rechts vom septum, ebensoweit vom sept. atrio-ventric. eine die ganze Dicke der Wand einnehmende Verdickung. Bei Eröffnung der Ventrikel wurde ein 1/4" langer Canal sichtbar mit glatt vernarbten Rändern begrenzt durch Endothel vom Centrum des linken hinteren Segments der Pulmonalklappe bis zum vorderen Segm. d. Aortenklappe; auf der Ventricularfläche eines Zipfels dieser letzteren Klappe eine runde Excrescenz; hinter Segm. zerrissen. Eine Oeffnung mit zerrissen. Rändern stellt Verbindung mit r. Vorkammer her, nahe dem fibrösen Ring an der Einmündung des V. cava super. Gegenüber dieser Stelle an der hinteren Wand sternförmige narbige Verdickung.	Es traten ein Klappenaffection, Anämie, Husten u. Muskelschwäche, Pleuro-Pneumonie, Peri- u. Endokarditis. Nach einem Monat konnte Pat. ausgehen.	Heilung nach 1 Monat. Tod nach 38 Mon.

Wir wollen von diesen 15 Fällen nur einige genauer besprechen, bei denen besondere Eigentümlichkeiten auffallen. Auffallend im *zweiten* Falle ist die lang dauernde Bewustlosigkeit, ferner die auftretende und wieder schwindende Paralyse. Als Ursache der nervösen Erscheinungen ist der im rechten crus cerebri aufgefundene graue, weiche Herd anzusehen, der durch einen Embolus entstanden war. Die im *dritten* Falle entstehende notorische und sensible Lähmung wird durch die Durchtrennung des Rückenmarkes erklärt. Während in diesem Falle die Erscheinungen von Seiten des Herzens und der Lunge verschwanden, also Aussicht auf Heilung bestand, trat der Tod noch nach 15 Wochen infolge des Decubitus auf. Bemerkenswert ist sodann der Umstand, dass die beträchtliche Verletzung des Herzmuskels so geringe Störung in der Herzaction veranlasst hatte. Allerdings würden sich später, wenn das Leben erhalten geblieben wär, Störungen geltend gemacht haben, da bei der grossen Dünnheit der Herzwand an der Verwundungsstelle es an dieser Stelle wohl zur Bildung eines Herzaneurysmas gekommen wäre. Zu dem gewiss seltenen Verletzungen ist die des 4. Falles zu rechnen, wobei das Herz ohne Verletzung des Herzbeutels verletzt war.

Auffallend am 8. und 10. Falle ist, dass ein Mensch mit so ausgedehnter Herzwunde noch 34 resp. 36 Stunden zu leben vermag. Selbst nach einigen Stunden boten sich im Fall 8 dem Arzt absolut keine bedrohlichen Anzeichen dar.

Der unglückliche Verlauf im Fall 13 ist sicherlich durch das zu frühe Aufstehen des Patienten veranlasst. Wie die Section ergab war die Wunde vernarbt und erst später aufgebrochen, wodurch eine sekundäre Blutung veranlasst wurde. Die in der hinteren Herzwand

stecken gebliebene Kugel würde wohl kaum Störungen veranlasst haben, da Fälle bekannt sind, wo eine Kugel 6, 20 ja 30 Jahre ohne Schaden für den Träger derselben im Herzen lagen.

Der seltenste Fall von Herzverletzung ist jedenfalls der als 14 beschriebene. *Drei Herzhöhlen* waren verletzt und doch trat Heilung ein. Der nach 3 Jahren erfolgte Tod war durch anderweitige Krankheit veranlasst.

In diesen 15 Fällen ist 8 mal Heilung eingetreten, in den von G. Fischer veröffentlichten 72 Fällen 12 mal. Von den 8 geheilten Fällen waren 3 isolierte Herzbeutelverletzungen, bei Fischer von 12 Heilungen 5 isolierte Verletzungen des pericard. Das Vorkommen der Schusswunden an den einzelnen Herzabschnitten, sowie der Ausgang in sofortigen oder späteren Tod oder Heilung veranschaulicht folgende Tabelle, in welcher Fischers Fälle der Vollständigkeit halber einbegriffen sind. (Die in den Klammern beigefügten Ziffern beziehen sich auf die von mir gesammelten Fälle).

	Tod sofort	Tod später	Tod unbestimmte Zeit	Heilung
Rechter Ventrikel . .	4	11	2	4 (1)
Linker Ventrikel . . .	3	9 (2)	4 (1)	—
Beide Ventrikel . . .	1	1	2	—
Rechter Vorhof . . .	2	—	—	— (1!)
Linker Vorhof . . .	1	—	—	— (1!)
Septum Ventrikulor. .	—	1	—	—
Herzspitze und Basis .	—	2	—	—
Ganzes Herz	2	—	3	—
Linkes Herz	3	—	1	—
Rechtes Herz	—	—	—	1
Unbest. Herzabschnitte .	4	2	— (1)	1 (2)
Herzbeutel	—	2 (2)	(1)	5 (3)
Summa . .	20	28 (4)	12 (3)	12 (8)

Wie aus der Tabelle ersichtlich bieten Verletzungen der Ventrikel wegen der Dicke ihrer Wandung eine günstigere Prognose als die der Vorhöfe, ebenso soll rechter Ventrikel und rechter Vorhof prognostich sich besser verhalten als die linke Herzhälfte. Während unter 72 von Fischer veröffentlichten Fällen keine Heilung nach Schussverletzung der Vorhöfe bekannt ist, wird in Fall 2 von der Heilung einer Wunde des linken Vorhofs und im Fall 14 eine solche des rechten Vorhofs berichtet.

Aetioligie der Herzwunden.

Die Herzwunden teilt man nach ihrer Entstehung am natürlichsten in 1. Stichwunden, 2. Schnittwunden, 3. Schusswunden, 4. Rupturen und Quetschwunden ein. Wir haben es hier nur mit den Schusswunden zu thun. Auch bei ihnen lassen sich die manigfachsten Verletzungen beobachten.

Arten der Schusswunden.

1. *Contusionen des Herzens.* Dieselben werden meist nur durch schwere Geschosse veranlasst. Sie entstehen dadurch, dass z. B. Soldaten mit dem Thorax gegen eine Brustwehr gelehnt waren und letztere von einem Geschoss getroffen wurden. Man findet alsdann Zerreissung des Herzens ohne wesentliche äussere Verletzung. Seltener sind solche Verletzungen durch kleinere Projectile. So kann eine matt auftretende Kugel eine Fractur der Rippen oder des Sternmus veranlassen, wobei die hintere Corticallamelle sich löst und das Herz verwunden kann.

2. *Streifschüsse des Herzens.* Sie gehören zu den grössten Seltenheiten

3. *Perforierende Herzschusswunden.* Dringt eine kleine weiche Bleikugel aus nächster Nähe mit grosser

Kraft in die Herzhöhle ein, so kommt es zu den ausgedehntesten Zerstörungen, weil das Herz in resistenten Wandungen eine Flüssigkeit einschliesst, somit durch den plötzlich wirkenden, hydrostatischen Druck, durch plötzliche Verdrängung incompressibler Flüssigkeit, Zerstörungen wie bei einer Explosion entstehen. Die Einschussöffnung ist in diesen Fällen meist klein, die Ausschussöffnung oft 7—13 mal grösser mit weithin zerfetzten Rändern. Bei matteren Geschossen bildet sich ein Schusskanal im Herzen, der dasselbe in der Länge oder Quere durchbohrt. Die Eingangsöffnung ist meist zerfetzt und oft mit Knochensplittern oder Kleiderfetzen erfüllt. Von ihr aus gehen häufig Risse in die Muskulatur. Bei Schrotschüssen findet man das Herz an mehreren Stellen zugleich durchbohrt.

4. *Blinde Herzschusswunden.* Bei unverletztem Herzbeutel findet man oft eine Verletzung des Herzmuskels; dieselbe ist so zu erklären, dass die in ihrer Geschwindigkeit geschwächte Kugel das Pericard vor sich hertreibt, handschuhförmig in den brüchigen Herzmuskel eindrückt und durch den Druck des in der Herzkammer eingeschlossenen Blutes wieder ausgetrieben wird (cf. Fall 4).

5. *Isolierte Schusswunden des Herzbeutels.* Sie sind ziemlich selten und kommen unter den oben angeführten Bedingungen zustande.

Symptomatologie und Verlauf.

I. Objective Symptome.

1. *Blutung.* Dieselbe ist im ersten Augenblick in der Regel sehr stark, kann tagelang andauern, bis sie anfängt geringer zu werden. Sie kann nach aussen hin fehlen, wenn die Hautwunde nicht mit der Herzwunde correspondiert. Aehnlich wie bei einer subcutanen Rup-

tur eines Gefässes ein Bluterguss in die umgebenden Weichteile erfolgt, so entsteht in diesem Fall das Hämopericard. Während eine Blutung nach aussen als günstig gilt, birgt eine Blutung in dem Herzbeutel grosse Gefahren in sich wegen der sogenannten Herztamponade. Eine Blutung nach aussen unterbleibt günstiger Weise, wenn sich wie bei Gefässverletzung in der Herzwunde ein Thrombus bildet. Von grossem Einfluss auf die Thrombenbildung ist die Ruhe des Patiententen. Namentlich in den ersten Tagen der Verletzung, wo die Verheilung noch im Anfangsstadium ist, treten oft sekundäre Blutungen auf, wenn die Kranken nach einigen Tagen sich wohl fühlend das Bett verlassen und umhergehen. Sie fallen dann mitunter ganz plötzlich um und sterben nach wenigen Minuten. Man findet alsdann im Herzbeutel oder in den Pleurahöhlen frische oft bedeutende Blutungen, welche dadurch zustande kommen, dass durch die Bewegung der Thrombus losgerissen wurde oder das schneller circulierende Blut die zarten Verklebungen der Wundränder durchbrach.

2. *Fieber.* Dasselbe kann wie bei jeder Wunde als sogenanntes aseptisches Fieber plötzlich und heftig auftreten, um nach wenigen Tagen wieder zu verschwinden oder kann durch Infection der Wunde entstehen und ist alsdann das Zeichen einer eitrigen Pleuritis oder Pericarditis.

3. *Circulationsstörungen.* Der Herzschlag ist am häufigsten in seiner Stärke herabgesetzt, bisweilen aber auch stark beschleunigt. Die Percussion des Herzens ergiebt bald normale Dämpfung, bald ist der Ton entsprechend einem Erguss ins Pericard, matter und oberhalb der Dämpfung besteht ein abnorm hoher Ton. Auskultatorisch hört man die Herztöne deutlich, bald wie aus weiter Ferne verschwommen oder gar nicht.

Nicht selten hört man ein plätscherndes Geräusch, auf dessen diagnostische Bedeutung besonders Reynier aufmerksam gemacht hat. Er hält dieses Geräusch für constant bei extrapericardialen Ergüssen und Luft- und Exsudatansammlung im Pericardium ohne Zerreissung desselben. In einigen Fällen war ein blasendes Geräusch (Brugnolli, Mühlig u. a.) in anderen Metallklänge (Steifensand, Feine) in mehreren das Geräusch des hydraulischen Rades (Morel-Lavallée) zu hören. Ausserdem werden pericarditische und pleuritische Geräusche vernommen. Der Puls, der anfangs unter dem Einfluss des geschwächten Herzmuskels steht und oft kaum fühlbar und unregelmässig war, hebt sich nach dem Shok, wird voller und frequenter.

4. *Respirationsstörungen.* Die Erscheinungen seitens der Atmungsorgane sind mit Vorsicht zu beurteilen, da sie häufig die Folge der gleichzeitig verletzten Lungen sind. Am häufigsten wird Dyspnoe beobachtet, veranlasst durch Compression der Lunge und des Herzens infolge eines Blutergusses in Pleura oder Pericard. Blutauswurf und Husten sind auf Verletzung der Lunge zurückzuführen (cf. F. 12).

5. *Nervöse Symptome.* Manche Kranke sind sehr unruhig und schlafen nicht, delirieren und haben Convulsionen. Auch Lähmungen wurden beobachtet (cf. Fall 2, 3 u. 7.

II. Subjective Symptome.

1. *Ohnmacht und Schwächegefühl.* In den weitaus meisten Fällen fallen die Getroffenen unmittelbar nach der Verwundung in tiefe Ohnmacht; andere bleiben bei vollem Bewusstsein gehen noch eine Strecke weit (cf. F. 8) und haben von der Schwere ihrer Verletzung keine Ahnung. Gerade die Ohnmachten müssen häufig als

prognostisch günstig angesehen werden, denn während in derselben der Herzschlag ein schwacher wird, kann es leichter zu Thrombenbildung kommen. Durch den Blutverlust bedingt ist ein Sinken der Temperatur, auf der Haut stellt sich klebriger Schweiss ein. Die Kranken sehen blass aus, die Lippen sind cyanotisch, selten blass, die Zunge trocken.

2. *Angstgefühl.* Dasselbe beruht auf Compression des Herzens und der Lunge durch innere Blutung. Ausser dieser sekundär sich entwickelnden Angst, wird, wenn auch selten, bei den Kranken unmittelbar nach der Verletzung eine Todesangst beobachtet.

3. *Schmerz.* Die sofort nach der Verwundung auftretenden Schmerzen rühren von der äusseren Wunde und der des pericard her, welches sehr sensibel ist. Die Verletzung des an sensitiven Nerven armen Herzens veranlasst gar keine oder nur geringe Schmerzen. Die Abwesenheit des Schmerzes ist deshalb von einigen Autoren als diagnostisches Zeichen der Herzwunden angesehen worden. Die erst einige Stunden nach der Verletzung auftretenden Schmerzen können als Folge eines durch innere Blutung veranlassten Druckes angesehen werden. Zu den irradiierenden Schmerzen gehören die Schulterschmerzen, welche auf derselben Seite der Verletzung auftreten (cf. F. Rieder).

Complicationen und Folgekrankheiten.

Als Complicationen während des Verlaufs sind vor allem Pericarditis und Pleuritis zu nennen. Ausserdem Pneumonie, Pyämie, Lähmungserscheinungen u. a. m. Als Folgekrankheiten nach verheilten Herzwunden kommen vor Klappenfehler (cf. F. 4 u. 14). Hypertrophie des Herzens, Anämie, Palpitationen am Herzen.

Diagnose.

Die Diagnose der Herzwunden erhellt bis zu einem gewissen Grade aus den angeführten Symptomen, doch ist zu bemerken, dass es kein einziges pathognomonisches Symptom giebt, welches mit Sicherheit eine Herzwunde diagnosticieren lässt. Viele Herzverletzungen werden überhaupt nicht intra vitam als solche erkannt.

Einen wichtigen Anhaltspunkt giebt die Lage der Verletzung. Zu entscheiden ist alsdann die Frage ob die Wunde penetrierend ist. Sofort eintretende Blutung, Dyspnoe, Kälte der Glieder beweisen die Penetration, doch können diese Symptome auch vollständig fehlen und die Wunde doch penetrierend sein. Hier fragt es sich nun, soll man sondieren. G. Fischer kommt schon zu der Ansicht, dass im Allgemeinen die Sondierung bei Herzwunden als diagnostisches Mittel zu verwerfen sei. Heute wird jede Form von Sondierung auf das entschiedenste verurteilt. Sie ist nicht selten die Ursache profuser Blutungen, indem falsche Wege eröffnet, gebildete Tromben und Adhärenzen zerstört werden, besonders aber von Infection. Statt zu sondieren, erweitert man heute die Hautwunde blutig genügend weit, zu welchem Zweck man, wenn nötig ein Stück Rippe reseciert, sodass man die Verwundung völlig übersehen kann. Unterlässt man dies, so ist namentlich die Diagnose der nicht penetrierenden Herzwunden meist erst durch den Ausgang in Heilung zu stellen. Ein Gleiches gilt von Herzbeutelverletzungen. Kommt es nach einigen Tagen, ohne dass eine Blutung auftritt, zu Pericarditis, so kann man eine Herzbeutel-, höchstens eine oberflächliche Herzverletzung annehmen.

Ausgang.

Der sofortige Tod kann auf verschiedene Ursachen zurückgeführt werden. Auf:

1. Zermalmung des ganzen Herzens,
2. Verblutung,
3. Arterielle Anämie des Gehirns.
4. Lähmung des Herzens durch Druck infolge eines Blutergusses in das pericard, die sogen. Herztamponade, auf welche besonders Rose hinweist.

Der später eintretende Tod kann mit Ausnahme des ersten Grundes durch die angeführten Gründe ebenfalls veranlasst sein. So kann eine Blutung, wie bereits gesagt, sekundär durch Zerstörung eines bereits gebildeten Thrombus auftreten, ebenso kann die Compression des Herzens aus demselben Grunde später auftreten. Fernere Gründe für den später eintretenden Tod sind arterielle Embolie, Pericarditis und die als Folgeerkrankungen erwähnten Krankheiten.

Heilung tritt heutzutage bei der immer mehr verbesserten Therapie viel häufiger ein als noch vor einigen Decennien.

Therapie.

Die Behandlung der Herzschusswunden richtet sich nach den Symptomen. Die der Verletzung meist unmittelbar folgende Ohnmacht ist, wie schon erwähnt eine wirksame Therapie, da bei der schwachen Herzkonstraction und der Verlangsamung des Blutstromes Thromben bilden können. Es wird sich daher empfehlen die Verletzten zunächst ruhig liegen zu lassen resp. beim Transport mit äusserster Schonung zu Werke zu gehen. Ein rascheres Eingreifen erfordert starke Blutung aus der Thoraxwunde. Zu erreichende Blutgefässe müssen unterbunden werden. Die Wunde muss zu diesem Zweck breit gespalten werden. Befinden sich Fremdkörper in der Wunde, so müssen dieselben entfernt werden, wenn auch die im Herzen eingekapselt gefundenen Fremdkörper oft viele Jahre ohne besondere

Erscheinungen zu veranlassen, ertragen wurden. Jedoch ist, wie bereits oben gesagt, jede Sondierung unbedingt zu verwerfen. Nach breiter Incision eventuell nach Resection eines Rippenstückes muss die Wunde sorgfältig desinficiert werden. Alsdann werden in die Wunde am zweckmässigsten Drainröhren eingelegt, wie Rieder im obigen Falle gethan.

Dieser Fall zeigt, dass eine Drainage des Herzbeutels durchaus möglich ist, doch empfiehlt es sich Gummidrains einzulegen, nicht Jodoformgazestreifen oder andere als capilläre Drainage wirkende Substanzen, da diese, statt zu *drainieren* durch Verklemmung *verstopfen* können. Hierfür ist obiger Fall ein sehr schöner Beweis.

Dann wird ein nach allen Seiten hin gut abschliessender antiseptischer Verband angelegt. Derselbe soll möglichst lang, ohne gewechselt zu werden, liegen bleiben; treten beunruhigende Symptome auf, so empfiehlt es sich, den Verband zu wechseln. Absolute Ruhe muss sich auf mindestens 14 Tage erstrecken; während dieser Zeit ist dem Patienten jede Bewegung zu untersagen und jede Aufregung von ihm fern zu halten. Es kommt eben alles darauf an, dass der Wundverlauf ein absolut aseptischer ist; eine seröse oder fibrinöse Pericarditis ist, wie obiger Fall zeigt, kein allzu grosses Unglück und selbst eine eiterige wird ertragen, wenn das Sekret abfliessen kann.

Besondere Aufmerksamkeit ist sodann der Regulierung der Herzthätigkeit zuzuwenden. Namentlich früher wurden ausgiebige Aderlässe empfohlen, heutzutage werden dieselben nur wenig und mit Mass angewandt. Besser als ein Aderlass wirkt das Auflegen eines Eisbeutels auf die Thoraxwunde, wodurch die Herzmuskulatur zur Contraktion veranlasst, die Blutung sistiert und die Coagulation befördert wird. Sehr zweck-

mässig ist die Anwendung von Morphium und die Verabreichung grösserer Mengen Digitalis. Während in diätetischer Hinsicht alles zu vermeiden ist, was aufregt, sind bei Collapserscheinungen Reizmittel indiciert.

Die früher gefürchtete Herztamponade kann nicht eintreten, wenn man sofort den Herzbeutel incidiert und drainiert. Diese Operation empfiehlt sich ausserdem bei entzündlichen Procesen des Herzbeutels. Es ist sicher, dass die nicht eiterigen Exsudate des Herzbeutels ebenso resorbiert werden, wie die pleuritischen. Eine Indication zur Incision bilden eben die Erscheinungen der Herztamponade. Diese Operation, welche am besten im 4. Intercostalraum ausgeführt wird, hatte wegen der leichten Verletzung eines Zweiges der Art. mammaria interna früher viele Gegner, doch haben die günstigen Erfolge der letzten Zeit diese Operation wieder zu Ansehen gebracht.

Ist ausser dem Herzbeutel, wie meistens der Herzmuskel verletzt, so gab es für die Herzwunde selbst bisher keine direct einwirkende Therapie. Das Herz zu nähen galt nicht für ausführbar: erst in diesem Jahre gelang es Rehn in Frankfurt a. M. bei einer Stichverletzung des Herzens, mit gutem Erfolg die Wunde des Ventrikels durch Naht zu schliessen.

Fassen wir nochmals die therapeutischen Eingriffe kurz zusammen, so müssen wir bei Schussverletzungen des Herzens und des Herzbeutels zunächst die Wunde breit spalten, gründlich desinficieren, spritzende Gefässe unterbinden, die eventuell vorhandene Herzwunde nach Rehn nähen, den Herzbeutel nach Rieder drainieren und dann unter einem antiseptischen Verband die Wunde zur Heilung zu bringen suchen.

Zum Schlusse sei es mir gestattet, Herrn Geheimrat Schede für die gütige Durchsicht der Arbeit, sowie Herrn Privatdocenten Dr. Rieder für die Anregung zu dieser Arbeit und die freundlichen Ratschläge bei Anfertigung derselben herzlich zu danken.

Litteratur.

Centralblatt für Chirurgie. 1878—1890.

Virchow und Hirsch. 1867—1894.

Langenbeck, Archiv für klinische Chirurgie. 1867.

Edwin Klebs, Beiträge zur Path. Anatomie der Schwusswunden.

Billroth und Lücke, Deutsche Chirurgie.

H. Fischer, Kriegschirurgie.

G. Fischer, Die Wunden des Herzens und des Herzbeutels.

Wiener militär. Zeitung Nr. 22. 1867.

Key, Axel u. Rossander C. J. (Stockholm), Eine penetrierende Schusswunde des Herzens. Hygia Jan. S. 3.

F. Steudener, Zur Casuistik der Herzwunden. Berl. klinische Wochenschrift Nr. 7. 1879.

Zenker, 1874.

Anders, Ein Fall geheilter Schussverletzung des Herzens. Zeitschrift für Chirurgie. VI. 1875.

Odenius M. V., Skottsår genom Hjärtat Ett bidrag tell kännedomen om det lefvande Hjärtats läge. Nord. medic. arkiv. XVI. Nr. 20. II. 1884.

O. Klihm, 91 Schussverletzungen, beobachtet in den Jahren 1872—1881 in der chirurgischen Klinik der Charité. Inaugural-Dissertation. 1883.

Jäger, Ein Fall von Schussverletzung. Württenberger medicin. Correspondenzblatt Nr. 22. 1887.

Karlinski J., Prcyczynek ao znajomos ei ran postrzalwoych serea. Przeglad lekarski. Nr. 11 u. 12. 1887.

Morer, Une observation de plaie non pénétrante du coeur par projectil de très petit calibre. Nouveau Montpellier médical. p. 9. 1894.

Socin-Basel, Ein Fall von Schussverletzung in der Herzgegend.

Robbins,

Conner-Cincinnati.

Vita.

Geboren wurde ich *Joseph Kemen* als Sohn des Eisenbahn - Betriebs - Sekretär *Peter Kemen* und seiner Gattin *Maria Theresia Kemen* geb. *Lichius* am 12. Dezember 1871 zu Wahn, Kreis Mülheim am Rhein.

Nachdem ich in Saarbrücken und später in Coblenz Elementarunterricht genossen, besuchte ich das Königliche Gymnasium zu Coblenz, welches ich Ostern 1893 mit dem Zeugnis der Reife verliess. Im Sommer-Semester 1893 wurde ich bei der medizinischen Fakultät der hiesigen Hochschule immatriculiert und bestand am 12. Februar 1895 das Tentamen physicum.

Im fünften Semester genügte ich als Einjährig-Freiwilliger meiner Dienstpflicht bei dem Inf.-Regt. von Goeben (II. Rhein.) Nr. 28. Das Examen rigorosum bestand ich am 18. December 1896.

Unserer Rheinischen Universität habe ich bis jetzt ununterbrochen angehört.

Meine akademischen Lehrer waren die Herren Professoren und Dozenten:

Binz, Bleibtreu, Bohland, Doutrelepont, Finkler, Fritsch, Herz †, Jores, Kékulé von Stradonitz †, Kochs, Koester, Leo, Ludwig, Nussbaum, Pelman, Pflüger, Pletzer, Rieder, Saemisch, Schede, Schmidt, Schultze, Strasburger, Ungar, Freiherr von La Valette St. George.

Allen diesen hochverehrten Herren sage ich an dieser Stelle meinen aufrichtigsten Dank.